

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PER LE STRUTTURE DI PROPRIETÀ DELL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

PR02

ZONA: VIA CRISPI

INTERVENTO: RETE TLR e REALIZZAZIONE CT

OGGETTO: RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

					COMUNE DI NOVI LIGURE	
						
					SIGLA – TAG	
					A226.PR02.03-15.RT.00	
					LINGUA – LANG.	PAGINA – SHEET
REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	EMESSO - ISSUED	APPROV. - APPR'D	DATA - DATE	I	1 / 16



archinovi
studio di architettura

cristiano laguzzi architetto
+39 349.6042474 - c.laguzzi@awn.it
via roma 68, 15067 novi ligure - t/f +39 0143.745887

G-ENERGY

Consulenza e Servizi per l'Energia

Via G. Garibaldi, 81/16B - 15067 Novi Ligure (AL)
amministrazione@g-energy.it www.g-energy.it

(D.lgs 163/06 - Allegato XXI – Sez. I – Art. 1, p.to 2, lett. a e b)

1. PREMESSA

Gli interventi proposti in oggetto fanno parte di un ampio progetto di efficientamento energetico proposto per il Comune di Novi Ligure i cui risvolti sono molteplici e riguardano molteplici ambiti.

La realizzazione di una rete di teleriscaldamento costituisce un grosso passo economico e sociale verso la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ in ambiente ed è esattamente la trasposizione impiantistica della capacità di aggregazione sociale ed architettonica propria dell'archetipo dei possibili condomini da trattare.

Operando contemporaneamente su scala urbana, con la realizzazione del TLR, e architettonica, coibentando le strutture maggiormente disperdenti degli edifici, si otterranno risultati sensibili poiché ad un adeguamento impiantistico corrisponde un fabbisogno energetico ridotto.

La realizzazione della centrale e della rete di teleriscaldamento sono solo un primo passo verso i fini di un generale efficientamento energetico che, non solo sulla parte impiantistica ma anche sull'adeguamento dell'involucro dei diversi fabbricati sui quali sarà possibile intervenire, che costituiscono i quartieri limitrofi di espansione degli anni settanta, che potranno raggiungere notevoli risultati in riduzione di emissioni.

2. OPERE CIVILI

2.1 STATO ATTUALE

La principale opera civile consiste nella realizzazione del contenitore materiale del corpo principale d'impianto, ovvero la centrale termica.

Ad oggi l'area, adiacente agli spazi comunali del Palazzetto dello Sport, in cui è prevista la realizzazione del manufatto è costituita da un'area verde, da cui lo spunto per far sì che detta costruzione appunto sia opportunamente inserita e mitigata, mediante lo sfruttamento della bioedilizia.

L'idea di un fabbricato, non solo visto come punto di emissioni di CO₂ in atmosfera ma che possa integrarsi a pieno con il contesto urbano e la vicinanza dei tanti edifici residenziali e sportivi, è stata la base di partenza per stabilire scelte edificatorie importanti come l'utilizzo di materiali riciclati e la predisposizione ad esempio del tetto verde.

2.2 NOTE DI CARATTERE GENERALE

2.2.1 SITO DELL'INTERVENTO

L'area verde individuata per la realizzazione della CT misura una superficie di circa mq. 2500, di forma regolare e posta tra zone destinate ad un uso saltuario, è destinata anche ad ospitare il campo delle sonde geotermiche, facendo sì che, ad eccezione della porzione necessaria al manufatto, rimanga quasi per intero mantenuta a verde.

della centrale potranno godere dei benefici termo-igrometrici della soluzione tecnologica proposta, senza dover ricorrere a sistemi invasivi di condizionamento invernale, ma soprattutto estivo.

Si riportano quindi nel capitolato allegato alcuni esempi di quanto sopra descritto al fine di porre un alto standard edilizio vincolo inderogabile.

3. IMPIANTI

3.1 STATO ATTUALE

Gli impianti di riscaldamento attuali sono costituiti da singole caldaie a metano di tipo murali e a terra.

La situazione attuale degli impianti dei complessi presi a riferimento del progetto e che si intendono collegare alla rete di teleriscaldamento di prossimità (TLR) è principalmente composta da:

- centrale termica a gas metano, con generatore di calore a tre o quattro stelle di efficienza energetica
- caldaie murali modulari
- pompe a numero di giri fisso per singolo modulo
- regolazione del calore erogato mediante regolazione della temperatura di uscita dell'acqua di mandata con sonda di temperatura ambiente con curva preimpostata di regolazione

Tali caldaie modulari presentano rendimenti relativamente modesti in quanto commisurati sia alla potenza dei singoli moduli, sia alla curva di fabbisogno della singola utenza.

Inoltre, sono caratterizzate dall'impiego di pompe di circolazione una per ciascun modulo, rappresentando quest'ultima soluzione un impianto particolarmente energivore e sfruttato secondo gradini di fabbisogno determinati dalla relativa poca modularità nell'erogazione del fluido termovettore.

3.2 PROGETTO

Condizioni ambientali

Condizioni ambientali di riferimento per la progettazione:

coordinate geografiche:	44°46'12.0"N 8°46'53.0"E
quota di installazione (centrale):	190 m slm
pressione atmosferica:	1.010 mbar
temperatura ambiente, min/max:	-15/+40 °C
umidità relativa :	65 %

I dati di temperatura sopra riportati si devono intendere come condizioni limite per l'ambiente nel quale l'impianto dovrà lavorare e funzionare senza disservizi.

Elenco utenze

Si riportano nella tabella le principali utenze della futura rete di teleriscaldamento

UT1	PALAZZETTO DELLO SPORT	Viale Pian Cichero
UT2	ASILO NIDO AQUILONE	Via Crispi
UT3	STADIO	Via Crispi 20
UT4A	RODARI - Palestra	Viale Pian Cichero
UT4	RODARI - Scuola+Custode	Viale Pian Cichero
UT11	PATTINODROMO - SPOGLIATOI	Viale Pian Cichero
UT12	PATTINODROMO	Viale Pian Cichero
UT13	BOCCIODROMO	Viale Pian Cichero
UT14	CAMPO SPORTIVO SAN MARZIANO	Via San Marziano

Gruppi di produzione del calore

Nella configurazione finale, l'impianto comprenderà:

- n. 1 gruppo di cogenerazione, costituito da un motore a combustione interna a gas da 350 kWe, che renderà disponibile una potenza termica di circa 400 kWt
- n. 3 caldaie ad acqua calda, da 1000 kWt netti cadauna

- n. 1 impianto geotermico di potenzialità pari a circa 140 kWt

per un totale di 3600 kW termici.

La configurazione iniziale della centrale prevede l'installazione del gruppo di cogenerazione, di n. 2 caldaie di integrazione e dell'impianto geotermico; l'installazione della terza caldaia è prevista solo a seguito della contrattualizzazione di tutte le utenze indicate nell'elenco allegato.

La potenza elettrica del gruppo di cogenerazione è stata identificata sulla base della somma delle potenze termiche di centrale rispettando il criterio del rapporto $>10\%$ tra la potenza elettrica del gruppo e la potenza termica totale della centrale termica: ciò ai fini di poter applicare l'accisa ridotta sul gas consumato dalla centrale termica.

Impianto geotermico

L'Energia Geotermica offre vantaggi caratteristici ed unici quali:

- rende indipendenti dal prezzo del petrolio e del gas.
- è ecologica poiché non emette CO₂
- è ecologica poiché non ci sono installazioni visibili all'esterno.
- non necessita di manutenzione
- non sussistono pericoli di incendio o di emissioni gassose poiché non si ha a che fare con alcun tipo di combustibile fossile incendiabile (gas, petrolio o derivati)
- fornisce riscaldamento, acqua calda e raffreddamento 24 ore al giorno, 365 giorni all'anno

L'impianto geotermico sarà costituito da un insieme di sonde e da una pompa di calore con le seguenti caratteristiche di massima:

- | | |
|---------------------------------|----------|
| • sonde in PE a quattro tubi: | n. 40 |
| • profondità di posa: | 140 m |
| • potenza disponibile unitaria: | 35 W/m |
| • potenza termica totale: | 200 kWt |
| • pompa di calore acqua-acqua | P=200kWt |



Le sonde geotermiche verticali sono degli scambiatori di calore costituiti da tubi di polietilene ad alta densità. Esse saranno installate in fori profondi circa 140 m; un fluido termovettore (acqua glicolata) sarà fatto circolare all'interno delle sonde, scambiando calore con il terreno.

Una volta posata la sonda nel foro, lo stesso sarà riempito con una miscela di cemento e bentonite, la quale assicura uno scambio termico ottimale tra terreno e fluido vettore.

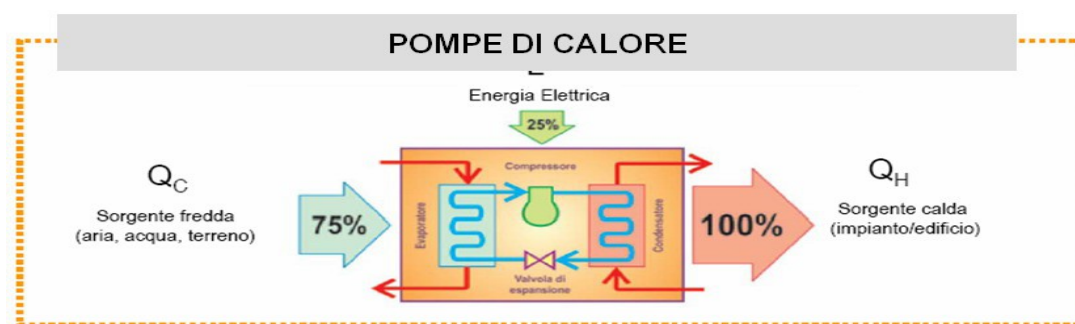
La pompa di calore è sostanzialmente un circuito chiuso contenente un fluido frigorigeno che, passando dallo stato liquido a quello gassoso e viceversa, assorbe e cede rispettivamente calore da e verso l'ambiente circostante.

In particolare, dal lato evaporatore il fluido evapora grazie alla caduta di pressione provocata dalla valvola di espansione e assorbe calore dalla sorgente fredda.

L'aumento di temperatura e di pressione provocata dalla compressione causa un nuovo cambio di stato del fluido da gassoso a liquido, cedendo calore all'ambiente caldo in corrispondenza dell'evaporatore.

In sintesi, la pompa di calore è una macchina in grado di assorbire calore dall'esterno e convogliarlo in un ambiente interno grazie al lavoro compiuto dal compressore.

Il compressore sarà di tipo elettrico e rappresenta la soluzione più comune presentando il vantaggio di produrre riscaldamento e raffreddamento senza avere la necessità di bruciare nulla, carburanti fossili o biomasse.



Accumulatori di calore

La centrale termica del sistema di teleriscaldamento sarà dotata di n. 2 accumulatori di calore, ciascuno dei quali costituito da un serbatoio atmosferico, in cui viene mantenuto un quantitativo fisso di acqua (70 m3 circa complessivi cad.), avendosi però nella parte alta acqua alla temperatura di mandata

(90°C), e nella parte bassa acqua alla temperatura di ritorno (65°C). Il principio di funzionamento è il seguente:

- durante i periodi di bassa richiesta di calore in rete, viene inserita acqua alla temperatura di mandata (90°C) nella parte alta, aumentandone il quantitativo, prelevando però contemporaneamente identica quantità d'acqua alla temperatura di ritorno di rete (65°C) dalla parte bassa, mantenendo quindi il volume totale costante;
- durante i periodi di elevata richiesta di calore in rete, viene inserita acqua alla temperatura di 65°C nella parte bassa, aumentandone il quantitativo, prelevando però contemporaneamente identica quantità d'acqua a 90°C dalla parte alta, mantenendo quindi il volume totale costante.

Lo scopo degli accumulatori non è quello di aumentare la potenza totale del sistema, ma solo quello di permettere di accumulare il calore prodotto dal gruppo di cogenerazione nei momenti di basso carico della rete, quando il calore cogenerato disponibile supera il fabbisogno di rete; tale calore viene poi restituito alla rete non appena il carico della stessa supera quello ottenibile dal cogeneratore.

Poiché negli accumulatori di calore non vi è alcuna generazione di calore, la loro presenza non altera le potenzialità parziali e globali del sistema.

Temperature di esercizio

Le temperature di progetto, e di normale funzionamento, della rete di teleriscaldamento e, quindi, della centrale termica, sono le seguenti:

Mandata: 85 °C

Ritorno: 65 °C

Nel presente documento tutte le descrizioni sono riferite ad una mandata pari a 85°C, ma in fase di esercizio sarà possibile modificare i set-point delle unità di produzione calore e portare la temperatura di mandata sino ad un massimo di 95°C.

In particolare, la temperatura di mandata sarà legata alla richiesta dell'utenza contrattualizzata e alla temperatura esterna, pertanto potrà subire variazioni anche notevoli mantenendo pur sempre il delta di temperatura richiesto dalle condizioni nominali di progetto.

Condizioni di funzionamento

L'impianto potrà essere esercito in automatico, senza presenza continuativa di personale, che effettuerà solamente verifiche periodiche. Le caldaie di integrazione saranno di tipologia tale da non richiedere la presenza di fuochista patentato (né continuativa, né saltuaria).

Il funzionamento dell'impianto è previsto continuativo nell'arco dell'anno. Si richiede pertanto l'adozione di soluzioni atte a garantire una elevata affidabilità di esercizio.

Rete di distribuzione

La rete di distribuzione del teleriscaldamento sarà costituita da un unico circuito idraulico, suddiviso su due rami:

- Ramo A, comprendente la linea di alimentazione del complesso scolastico Rodari;
- Ramo B, comprendente la linea di alimentazione della zona sportiva

Dal momento che i locali previsti per l'installazione delle sottostazioni di utenza non presenteranno significative differenze di quota altimetrica tra di loro, tutta la rete sarà sottoposta alla pressione idrostatica data dal sistema di espansione a vaso aperto.

Sistema di pompaggio

Pompe di rete

La rete è regolata a temperatura di mandata costante (normalmente 90°C), variando la portata al variare del carico, per cui le pompe di rete saranno a velocità variabile. Sono previste pompe di taglia superiore per i periodi in cui viene richiesta la massima potenza termica, mentre sarà impiegata una pompa di circolazione di taglia inferiore per i periodi di bassa portata.

Anche questa pompa sarà a velocità variabile e dimensionata per una portata pari al 15% della portata massima.

Pompe delle unità produttive

Le unità di produzione (caldaie, cogeneratore e pompa di calore) hanno diverse potenzialità termiche e, quindi, trattano portate di acqua calda differenti.

Per questo motivo ogni unità di produzione è dotata di proprie pompe di circolazione dedicate, da attivare contestualmente all'attivazione dell'unità stessa, dimensionate ciascuna per il valore di portata che deve attraversare l'unità, con una prevalenza idonea per vincere solamente le perdite di carico attraverso l'unità stessa ed il circuito di collegamento tra unità ed accumuli.

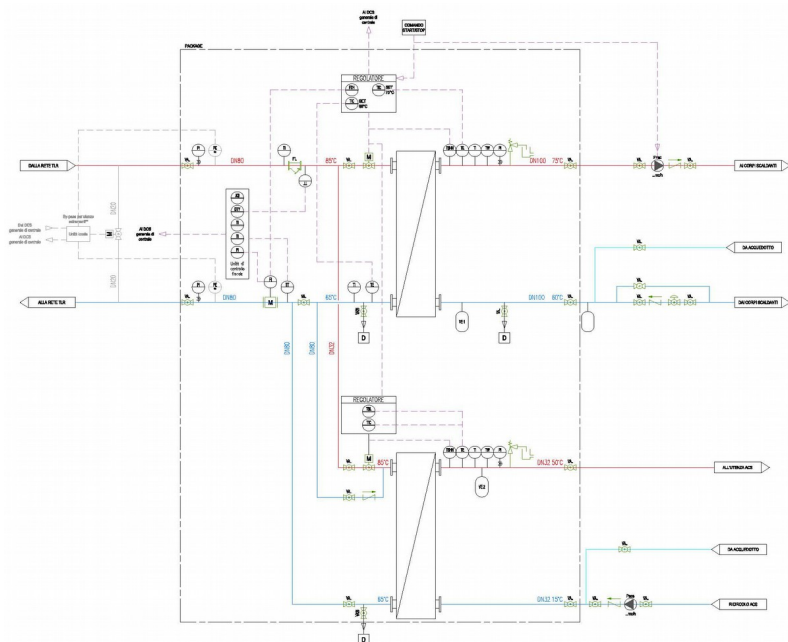
Sistema di espansione

Per l'unico circuito idraulico costituito dalle installazioni previste all'interno della centrale termica e dalla rete di teleriscaldamento il sistema di espansione sarà di tipo aperto.

Il vaso di espansione atmosferico, unitamente ai tubi di collegamento del vaso agli accumulatori, è dimensionato per accogliere il volume di espansione dell'impianto nelle condizioni di esercizio, ossia tra 65° e 90°C.

Sottocentrali d'utenza

Ciascuna utenza sarà dotata di idonea sottocentrale costituita da uno scambiatore di calore per il riscaldamento ed uno scambiatore di calore per l'acqua calda sanitaria (vedi schema).



Ciascuna sottocentrale sarà atta ad alimentare un'utenza costituita da riscaldamento ambientale e dalla produzione di acqua calda sanitaria mediante scambiatore istantaneo. La sottocentrale comprenderà quindi due scambiatori, SC_RISC per il riscaldamento ambientale e SC_ACS per la produzione di acqua calda sanitaria.

Il principio di regolazione prevederà il controllo della temperatura di mandata del circuito secondario, cioè la temperatura di invio dell'acqua all'utenza, che deve essere mantenuta ad un valore minimo prestabilito che sarà settato caso per caso al valore idoneo, agendo sul regolatore.

Inoltre, è previsto un termostato di blocco che, nel caso in cui la temperatura di mandata superi il limite di 95°C ammesso per gli impianti ad acqua calda, interverrà chiudendo la valvola che regola il prelievo d'acqua dalla rete.

Ciascuna sottocentrale sarà dotata di propria centralina di regolazione comunicante con il sistema centrale di controllo della rete di teleriscaldamento. Altresì saranno installati idonei contabilizzatori di calore, sia per l'acqua calda sanitaria, sia per il riscaldamento.

Criteri di funzionamento

Inserimento e regolazione delle unità produttive

La logica di inserimento delle unità di produzione è di tipo automatico. La regola di base è che la cogenerazione deve essere utilizzata in modo prioritario; quindi, quando disponibile, il sistema di recupero calore in cogenerazione è il primo ad essere attivato per coprire il carico.

La logica di funzionamento prevede che tutti le unità di produzione conferiscano calore al sistema di accumulatori (n. 2 accumulatori installati in parallelo, e quindi idraulicamente corrispondenti ad un unico accumulatore avente capacità pari alla somma dei 2 accumulatori), e da qui il calore venga distribuito alle utenze termiche.

Inserimento e regolazione degli accumulatori di calore

Lo scopo degli accumulatori di calore è di permettere di accumulare il calore prodotto dal gruppo di cogenerazione nei momenti di basso carico della rete, quando il calore cogenerato disponibile supera il fabbisogno di rete; tale calore, poi, viene restituito alla rete appena il carico della stessa supera quello ottenibile dal cogeneratore.

L'inserimento degli accumulatori in serie ai generatori di calore a monte della distribuzione alle utenze, e la loro taglia elevata rispetto al contenuto d'acqua totale dei circuiti, rende di fatto gli accumulatori stessi dei separatori idraulici tra i circuiti lato generazione (circuiti cogeneratore e caldaie) ed i circuiti lato distribuzione (rete TLR).

Tale disposizione consente l'utilizzo indipendente dei circuiti lato generazione e lato distribuzione, rendendo superfluo il controllo delle portate per impedire lo svuotamento o l'eccessivo riempimento d'acqua degli accumulatori.

Inserimento del gruppo di cogenerazione

Il sistema di controllo sarà configurato in modo da comprendere una tabella oraria che programmi per giorni e fasce orarie il funzionamento, o meno, del gruppo di cogenerazione.

Il sistema di controllo trasmetterà quindi al quadro di comando del gruppo i segnali di start e stop della cogenerazione e questo provvederà autonomamente a tutte le operazioni necessarie.

Inserimento delle caldaie d'integrazione

L'inserimento delle caldaie di integrazione viene comandato dalle sonde di temperatura installate sugli accumulatori di calore.

Le caldaie sono dotate di proprie pompe di circolazione dedicate: all'avviamento di ogni unità è previsto l'avviamento della rispettiva pompa, che garantisce che l'unità di produzione sia attraversata dal corretto valore di portata.

Dal momento che è prevista l'installazione di caldaie a condensazione ed elevato contenuto d'acqua, non è necessaria la presenza di pompe di ricircolo antincondensa, né è richiesta una minima circolazione d'acqua nelle caldaie.

Regolazione della portata immessa in rete

La centrale e la rete sono regolate a temperatura di mandata costante (normalmente 90°C), variando la portata al variare del carico.

Le pompe di rete sono a velocità variabile e sono regolate fissando il set-point della pressione differenziale da mantenere presso le utenze estremanti della rete, che sono quelle più sfavorite, in quanto dispongono della minor pressione differenziale fra mandata e ritorno, cioè quella pressione che consente il prelievo di acqua dalla rete per la propria sottocentrale d'utenza.

In base al segnale sopra detto, al ridursi/aumentare della pressione differenziale, le pompe aumentano/riducono la propria velocità e, quindi, portata. Al superamento di determinate soglie, si ha la variazione del numero di pompe funzionanti.

Emissioni in atmosfera

La realizzazione della rete di teleriscaldamento permette di usufruire di diversi vantaggi anche dal punto di vista ambientale, primo fra tutti la riduzione delle emissioni in atmosfera.

La riduzione delle emissioni è determinata principalmente dalla sostituzione di caldaie con efficienza ridotta da moderni sistemi di generazione del calore con efficienza unitari decisamente maggiore delle prime.

I punti di emissione eliminati dalla presenza della rete di teleriscaldamento si quantificano in n. 9 camini che verranno sostituiti da n. 2 camini di centrale.

L'impianto di generazione elettrica rispetterà i valori limite di emissione stabiliti dalla normativa di riferimento applicabile, ed in particolare i limiti stabiliti all'allegato 1 della D.G.R. 04/08/2009, n. 46-11968 (stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento), applicabili in quanto l'impianto in oggetto risulterà al servizio esclusivo di una rete di teleriscaldamento.

4. QUADRO ENERGETICO DI PROGETTO

Per effetto degli interventi descritti, con particolare riferimento al maggior sfruttamento di un unico impianto per più utenze, e ad un sistema di regolazione e controllo gestito centralmente ed in autonomia, determina una riduzione significativa del fabbisogno di energia primaria quantificato in circa il 10-15% che, oltre a generare un risparmio di combustibile fossile (gas metano), permette anche, per effetto delle nuove condizioni, di ottenere un comfort ambientale nettamente superiore all'esistente.

5. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

L'impostazione proposta non presenta elementi particolarmente ostativi sotto i diversi aspetti:

1. l'intervento in progetto non interviene in alcun modo sulla struttura portante dei fabbricati ma solo sugli impianti
2. l'intervento si propone di passare in zone coordinando gli spazi con gli importati sottoservizi presenti
3. l'intervento nelle centrali termiche delle utenze consisterà in una mera sostituzione di caldaie esistenti con un gruppo di scambio termico e non presenta caratteristiche di invasività
4. le caratteristiche del sito, in area fortemente urbanizzata non sono passibili di particolare variazione per effetto dell'intervento.

5.1 IDONEITÀ DELLE RETI URBANIZZATIVE ESISTENTI

Per sua natura, l'intervento previsto non modifica in alcun modo l'utilizzo delle reti urbanizzative cui è già collegato il fabbricato esistente ed in esercizio.

Novi Ligure, 30.06.2015

I progettisti

D.lgs 163/06 - Allegato XXI – Sez. I – Art. 1, p.to 2, lett. f)

PRIME INDICAZIONI PIANI DI SICUREZZA

In base alla probabile realizzazione delle opere da parte di unica impresa, per quanto riguarda le fasi di coordinamento, ci si dovrà in sostanza riferire al piano operativo di sicurezza fornito dall'impresa appaltatrice. Per quanto il D.lgs 81/08 ed il D.lgs 106/09 e s.m.i., di fatto abbiano ulteriormente chiarito che la stesura del PSC debba essere condotta durante la fase della progettazione "edilizia".

L'intervento in oggetto, per la stessa natura delle opere, delinea la presenza di una più e diverse imprese, le quali sotto l'aspetto della sicurezza, in particolar modo verso "il pubblico", dovranno prevedere tutto quanto necessario, in base alle indicazioni del CSP riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, mentre sotto il puro aspetto Coordinativo della propria singola attività faranno riferimento ai propri standard di lavoro nel rispetto del titolo III degli stessi Decreti.

Sarà compito da parte degli addetti sul campo, ovvero dei preposti di ogni singola squadra di lavoro, del Responsabile della Sicurezza della ditta e del coordinatore verificare che le operazioni di lavoro prevedano, in particolare, tutte le modalità necessarie a garantire una totale sicurezza sia per i lavoratori che per le persone che transitano nei pressi del cantiere, trattandosi di area pubblica.

In base alla natura dei lavoro da eseguire, si rammentano i pericoli principali:

- Cadute dall'alto;
- Caduta dall'alto di oggetti;
- Caduta di parti di strutture;
- Creazione di polveri nocive;
- Pericolo seppellimento;
- Interferenza con traffico urbano;
- Interferenza con sottoservizi esistenti e tutte le possibili che potrebbero generarsi;

La stessa area di cantiere, in funzione del progredire dei lavori, dovrà essere chiaramente definita con adeguata cartellonistica riportante le indicazioni di pericolo e le attenzioni da rispettare in ragione soprattutto dei percorsi con indicato l'inizio della stessa area di lavoro.

Novi Ligure, 30.06.2015

Il Tecnico